

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Secara umum, reliabilitas atau keandalan merupakan peluang suatu komponen atau sistem dapat bekerja dengan baik setelah beroperasi dalam jangka waktu dan kondisi tertentu. Saat ini reliabilitas semakin dibutuhkan baik dalam dunia industri, pendidikan, atau kedokteran.

Pada bidang industri, reliabilitas digunakan untuk mengetahui keandalan suatu mesin atau sistem. Suatu mesin atau sistem akan mengalami penurunan tingkat keandalannya sesuai dengan fungsi waktu, hingga pada suatu waktu mesin atau sistem tersebut akan mengalami kerusakan. Dalam hal ini, analisis reliabilitas akan memudahkan perusahaan untuk mengambil keputusan dan kebijakan perawatan yang optimal, sehingga dapat mengurangi frekuensi kerusakan dan menurunkan biaya perbaikan. Dalam bidang kedokteran, analisis reliabilitas digunakan untuk mengetahui ketahanan seseorang atau sekumpulan pasien dari suatu penyakit. Analisis reliabilitas pada bidang kedokteran sering disebut dengan analisis survival.

Secara matematis, reliabilitas suatu komponen pada waktu x dapat didefinisikan sebagai peluang dari waktu kegagalan suatu komponen yang lebih besar dari waktu x . Waktu kegagalan dari suatu komponen, merupakan waktu yang dilalui komponen sejak mulai berfungsi, hingga komponen tersebut gagal atau rusak untuk pertama kalinya. Waktu kegagalan dari suatu komponen dapat dinyatakan sebagai suatu variabel acak, sehingga perlu dipelajari ben-

tuk distribusi dari variabel acak tersebut yang melibatkan fungsi kepadatan probabilitas, fungsi distribusi kumulatif, fungsi laju kegagalan, serta rata-rata dari waktu kegagalan.

Salah satu distribusi yang digunakan untuk masalah reliabilitas adalah distribusi eksponensial dan distribusi Weibull. Distribusi eksponensial merupakan bentuk khusus dari distribusi Weibull. Jika menggunakan distribusi eksponensial, tingkat kegagalan suatu komponen diasumsikan konstan, namun hal ini kurang sesuai karena dalam banyak kasus tingkat kegagalan komponen tidak selalu konstan (Johnson, 2005). Oleh karena itu, digunakan distribusi Weibull yang dapat memodelkan tingkat kegagalan komponen dalam berbagai keadaan dan dapat menghasilkan sebuah pendekatan yang baik (Dudewicz dan Mishra, 1998).

Distribusi Weibull juga merupakan salah satu model data statistik yang memiliki jangkauan luas dari aplikasi dalam uji hidup dan teori reliabilitas (Hossain dan Zimmer, 2003). Selain itu, distribusi Weibull terkenal sebagai salah satu distribusi yang fleksibel. Salah satu fleksibilitasnya dapat dilihat dari perubahan distribusi ini menjadi distribusi lainnya, seperti distribusi eksponensial saat nilai parameter bentuknya bernilai satu (Otaya, 2016).

Terdapat hal yang penting dalam mempelajari distribusi, yaitu estimasi parameter. Estimasi parameter digunakan untuk mencari parameter yang cocok dari distribusi pada suatu data pengamatan. Salah satu metode yang sering digunakan dalam mencari nilai estimasi dari suatu parameter adalah metode maksimum *likelihood*. Metode ini baik digunakan untuk mengestimasi parameter pada distribusi Weibull, karena nilai dari penduga yang dihasilkan memiliki nilai kesalahan yang kecil (Nielsen, 2011).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dalam penulisan ini akan dibahas mengenai analisis reliabilitas dengan distribusi Weibull dan akan digunakan

metode maksimum *likelihood* untuk mengestimasi nilai parameternya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana analisis sifat-sifat dari reliabilitas sistem dengan distribusi Weibull?
2. Bagaimana estimasi parameter dari distribusi Weibull dengan metode maksimum *likelihood*, saat salah satu parameter tidak diketahui dan saat kedua parameter tidak diketahui?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar masalah tidak menyimpang dari ruang lingkup pengkajian, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis reliabilitas akan dilakukan pada satu komponen atau sistem yang dipandang sebagai sebuah komponen.
2. Dalam menentukan nilai estimasi dari distribusi Weibull dengan metode maksimum *likelihood*, akan digunakan pendekatan secara numerik menggunakan metode Newton-Raphson dengan bantuan *software* statistika.

1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui hasil analisis sifat-sifat reliabilitas sistem dengan distribusi Weibull.
2. Untuk mengetahui hasil dari estimasi parameter distribusi Weibull dengan metode maksimum *likelihood*, saat salah satu parameter tidak diketahui dan saat kedua parameter tidak diketahui.

1.5 Manfaat Penulisan

Penulisan ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi penulis, diharapkan dapat bermanfaat untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman tentang reliabilitas dan distribusi Weibull.
2. Bagi pembaca, diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang bermanfaat atau dapat digunakan sebagai referensi penulisan yang berkaitan dengan kasus ini, khususnya dalam masalah reliabilitas sistem dengan distribusi Weibull.
3. Bagi universitas, diharapkan dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan reliabilitas sistem dan distribusi Weibull.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penulisan ini adalah kajian pustaka dengan mengumpulkan literatur bacaan berupa buku dan jurnal yang menyediakan materi terkait dengan masalah yang akan dibahas.